

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БЫСТРОГО ПРОТОТИПИРОВАНИЯ ДЛЯ ЗАДАЧ НАТУРНОГО ПРЕДОПЕРАЦИОННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И ОБУЧЕНИЯ

Фильзов М.¹⁾, Тымкович М.Ю.²⁾

¹⁾ *Институт мультифазных процессов, университет им. Лейбница, Германия, г. Ганновер, Callinstrasse 36;*

²⁾ *Кафедра биомедицинской инженерии, Харьковский национальный университет радиоэлектроники, Украина, г. Харьков, пр. Науки 14*

Специальность хирурга является одной из наиболее сложных и ответственных профессий. От хирурга непосредственно зависит результат оперативного вмешательства, или другими словами – жизнь оперируемого. Обучение специалиста в области хирургии занимает длительный период времени, но в тоже время, хирург на протяжении всей медицинской практики должен совершенствовать свои навыки. Учитывая тот факт, что непосредственное проведение хирургического вмешательства связано с риском для жизни оперируемого, возможности обучения резко ограничены. Также, необходимо принять во внимание то, что, при проведении сложных, нестандартных оперативных вмешательств нет права на ошибку, или “отмены” уже совершенных хирургических манипуляций. Поэтому возникает необходимость в средствах, обеспечивающих как обучение, так и предоперационное планирование. Такими средствами могут быть как виртуальные, так и физические симуляторы.

Использование реальных физических объектов имеет свои преимущества, в сравнении с виртуальными, главным из которых является естественность манипуляций для обучаемого. Построение таких физических тренажеров главным образом связано со сложностью воспроизведения геометрии анатомических структур. Кроме того, для задач предоперационного планирования реконструкция должна быть высокоточной. Это стало возможным, с появлением технологий трехмерной печати [1, 2]. Таким образом, основной целью работы являлось исследование возможностей использования технологии трехмерной печати для задач натурального предоперационного планирования и обучения.

В работе использовался принтер WANHAO Duplicator i3 (рис. 1), рабочее пространство которого составляет 200 мм x 200 мм x 180 мм, а разрешение среза 0.1–0.4 мм.

Исходными данными являлись томографические срезы головы. Объем подвергался сегментации, исходя из шкалы рентгеновской плотности Хаунсфилда, с целью вычленения структуры подвергающейся реконструкции (воздухоносных путей и пазух). На следующем этапе, трехмерная модель (рис. 2 а) воспроизводилась методом трехмерной печати (рис. 2 б).

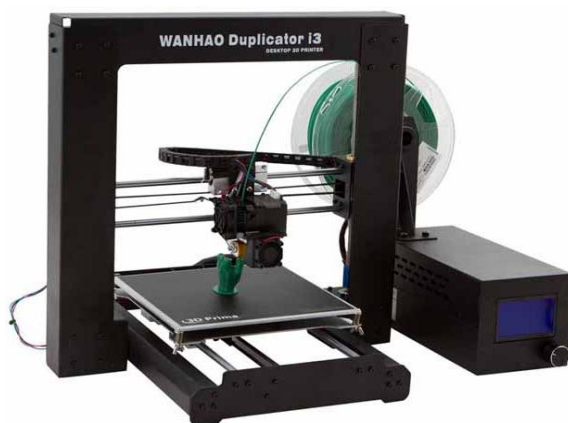
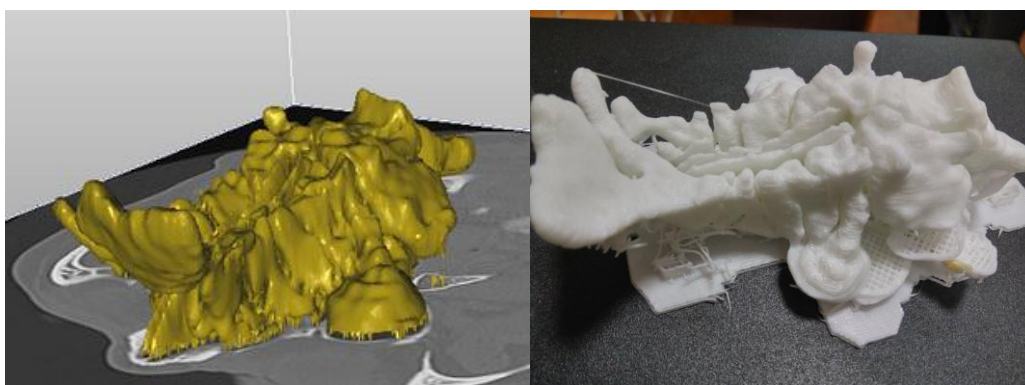


Рисунок 1 – 3D принтер WANHAO Duplicator i3



а

б

Рисунок 2 – Реконструкция анатомических структур: а – трехмерная виртуальная модель; б – результат реконструкции

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о необходимости и возможности применения технологий быстрого прототипирования при создании натуральных объектов в целях, как обучения, так и для задач предоперационного планирования. Следующим шагом, является разработка набора трехмерных моделей, оперируемых оториноларингологических структур по персонализированным томографическим данным. Перспективой работы является повышение реалистичности натуральных моделей, которые будут по внешнему виду, геометрической форме и свойствам материалов максимально приближенными к реальным анатомическим объектам.

Список литературы

1. Muth, J. T. Embedded 3D printing of strain sensors within highly stretchable elastomers [Текст] / J. T. Muth, D. M. Vogt, R. L. Truby и др. // Advanced Materials. – 2014. – Т.26. – №36. – С. 6307-6312.
2. Rengier, F. 3D printing based on imaging data : review of medical applications [Текст] / F. Rengier, A. Mehndiratta, H. von Tengg-Kobligh и др. // Int J CARS. – 2010. – № 5. – С. 335-341.